

PENGARUH JENIS BAHAN LITTER TERHADAP GAMBARAN DARAH BROILER YANG DIPELIHARA DI CLOSED HOUSE

THE EFFECT OF LITTER MATERIAL TO BROILER BLOOD DESCRIPTIONS THAT CULTIVATED AT CLOSED HOUSE

Miranti Olivia^a, Madi Hartono^b, Veronica Wanniatie^b

^aThe Student of Department of Animal Husbandry Faculty of Agriculture Lampung University

^b The Lecture of Department of Animal Husbandry Faculty of Agriculture Lampung University

Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture Lampung University

Soemantri Brojonegoro No.1 Gedung Meneng Bandar Lampung 35145

Telp (0721) 701583. e-mail: kajur-jptfp@unila.ac.id. Fax (0721)770347

ABSTRACT

The aim of the research was to : (1) knowing blood descriptions (red blood cell, white blood cell, and haemoglobin) of broiler at closed house with kind of litter material, and (2) finding the best litter for broiler blood descriptions at closed house. The research was conducted during 26 days since April 16, 2014 to May 10, 2014 at the PT Ramajaya farm's on Krawangsari village, sub District Natar, South Lampung District. The chicken used was broiler strain cobb with trademark CP 707 product by PT. Charoen pokphand Indonesia tbk for 270 chicken. Broiler start to get handling between age of 14 and 26 days. The research method was experimentally with Completely Randomized Design (CRD) were divided into 3 treatments and repeated for 6 times, that is p1: rice hull; p2 : wood shavings; p3 : straw. The data were analysis with Analysis of Variance and if it shows 5%. The result indicated that the treatment is : (1) litter from rice hull, wood shavings, straw did not have significant effect ($P>0,05$) on red blood cell, white blood cell and haemoglobin of broiler. Litter rice hull, wood shavings and straw are good for broiler maintained at closed house.

(Keywords : Broiler, Litter, Blood descriptions, Closed house)

PENDAHULUAN

Broiler adalah ayam yang memiliki karakteristik ekonomis, memiliki pertumbuhan cepat sebagai penghasil daging, konversi pakan sangat irit, siap dipotong pada umur muda, serta mampu menghasilkan kualitas daging yang bersih, berserat lunak dengan kandungan protein tinggi (Irawan, 1996).

Ayam merupakan ternak yang bersifat homeotermis, artinya ayam akan selalu berusaha menjaga suhu tubuhnya tetap konstan, tidak mengikuti suhu lingkungan. Cara yang dipakai oleh ayam untuk mengurangi panas tubuh yaitu dengan radiasi, konduksi, konveksi dan evaporasi (North dan Bell, 1990). Kandang merupakan salah satu bagian dari manajemen ternak unggas yang sangat penting untuk diperhatikan. Bagi peternak dengan sistem intensif, kandang merupakan salah satu penentu keberhasilan beternak.

Fungsi utama dari pembuatan kandang adalah memberikan kenyamanan dan melindungi ternak dari panasnya sinar matahari pada siang hari, hujan, angin, udara dingin dan untuk mencegah gangguan seperti predator. Selain itu, kandang juga berfungsi untuk memudahkan tata laksana yang meliputi pemeliharaan dalam pemberian pakan dan minum, pengawasan terhadap ayam yang sehat dan ayam yang sakit.

Ada berbagai jenis bahan *litter* yang biasa digunakan yaitu sekam padi, jerami padi, serutan kayu, ampas tebu, pasir serta kulit kacang. Penggunaan bahan tersebut ditujukan untuk penyerapan air yang baik sehingga lantai tidak becek. Dalam membuat alas kandang harus dilakukan pengeringan terlebih dahulu. Tujuannya untuk membasmi kuman penyakit yang mungkin terdapat di sela-sela bahan tersebut. Kelebihan dari sistem *litter* ini adalah kepraktisannya sehingga lebih efisien. Selain itu, kondisi di dalam kandang pun terasa lebih hangat karena kemampuan jerami padi, sekam padi dan serutan kayu tersebut dalam menahan panas. Dari segi biaya, sistem *litter* ini pun lebih murah dan hemat tempat karena tidak membutuhkan tempat yang terpisah.

Kandang sistem *litter* juga memiliki kekurangan. Potensi penyebaran penyakit lebih cepat karena adanya kontak langsung antar ayam. Resiko tersebut lebih tinggi jika kandang kotor dan lembab. Kondisi basah dan lembab akan membuat bahan-bahan *litter* menjadi busuk sehingga rentan parasit dan penyakit. Tingkat kelembaban pada *litter* akan memengaruhi suhu pada kandang, sehingga suhu yang tinggi dapat mengganggu fungsi fisiologis dari organ-organ pernapasan dan peredaran darah. Tingginya suhu dapat menurunkan jumlah oksigen yang

dibutuhkan untuk kelangsungan hidup ayam. Oksigen yang tersedia di dalam kandang akan memengaruhi sistem peredaran dan gambaran darah unggas.

Penggunaan kandang dengan sistem tertutup membutuhkan biaya yang cukup besar dan peralatan yang cukup rumit. Akan tetapi menurut Ahmadi (2012), pembangunan kandang sistem tertutup dapat menciptakan lingkungan ideal dalam kandang, meningkatkan produktivitas ayam, efisiensi lahan dan tenaga kerja serta menciptakan usaha peternakan yang ramah lingkungan.

Kelebihan lain dari kandang tipe *closed house* adalah kapasitas atau populasi jauh lebih banyak, ayam lebih terjaga dari gangguan luar baik fisik, cuaca, maupun serangan penyakit, terhindar dari polusi, keseragaman ayam lebih bagus, dan pakan lebih efisien. Kandang tipe ini juga memberikan kemudahan karena kondisi angin akan lebih terkontrol dibandingkan dengan kandang tipe terbuka.

Darah merupakan salah satu diantara tiga cairan tubuh yang utama, kedua cairan lainnya adalah cairan interstisial dan cairan intraseluler (Widjayakusuma dan Sikar, 1986). Menurut Harper (1992), darah ialah jaringan yang beredar dalam sistem pembuluh darah yang tertutup. Guyton dan Hall (1997) menyatakan darah terdiri dari sel-sel yang terdapat dalam plasma. Sel darah terdiri dari tiga macam, yaitu sel darah merah (*eritrosit*), sel darah putih (*leukosit*) dan keping darah (*trombosit*). Jika tubuh ternak mengalami perubahan fisiologis maka gambaran darah juga akan mengalami perubahan. Perubahan fisiologis ini dapat disebabkan secara internal, seperti pertambahan umur, status gizi, stres dan suhu tubuh. Secara eksternal misalnya akibat infeksi kuman, perubahan suhu lingkungan dan fraktur. Melalui penelitian ini akan dikaji lebih mendalam mengenai pengaruh berbagai macam bahan *litter* yang banyak tersedia seperti sekam padi, jerami padi dan serutan kayu terhadap gambaran darah *broiler* pada pemeliharaan di *closed house*.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 26 hari pada 15 April sampai 10 Mei 2014, di *closed house* PT. Rama Jaya Farm Lampung, Dusun Sidorejo, Desa Krawang Sari, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan. Sampel darah penelitian dianalisis di Balai Veteriner Regional III Provinsi Lampung dengan alamat Jalan Untung Suropati No. 2 Labuhan Ratu, Kedaton, Bandar Lampung.

Alat dan Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian yaitu:

1. Ayam

Ayam yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Day Old Chick* (DOC) CP 707[®] strain *Cobb* produksi PT. Charoen Pokphand Indonesia Tbk sebanyak 270 ekor. Setelah lepas masa *brooding* (umur 14 hari) dengan berat rata-rata umur 14 hari 404,03±39,01 g/ekor (koefisien keragaman 9,65%) mulai diberi perlakuan sampai umur 26 hari.

2. Ransum

Ransum yang digunakan adalah ransum *broiler* BBR-1 (*Bestfeed*)[®] (produksi PT. Japfa Comfeed Indonesia) yang diberikan pada umur 1--12 hari dan HP 611[®] (produksi PT. Charoen Pokphand Indonesia) yang diberikan pada umur 12 hari hingga panen. Ransum diberikan secara *ad libitum*.

3. Alas Litter

Alas *litter* yang digunakan dalam penelitian ini adalah sekam padi, serutan kayu, dan jerami padi, dengan ketebalan 10 cm.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan pada penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 6 ulangan dengan 15 ekor *broiler* dalam setiap petak, total *broiler* 270 ekor. Data yang diperoleh dianalisis sesuai asumsi analisis ragam.

Peubah yang Diamati

1. Sel Darah Merah

Sampel darah dihisap menggunakan pipet *eritrosit* hingga tetra 0,5 dengan aspirator. Ujung pipet dibersihkan dengan menggunakan tissue, lalu dihisap larutan Hayem's hingga tanda 101, kemudian memutar pipet dengan bentuk angka 8, setelah homogen cairan yang tidak terkocok pada ujung pipet dibuang dengan menempelkan ujung pipet ke kertas tissue. Setelah itu meneteskan satu tetes darah ke dalam *hemositometer* dan jangan sampai ada udara yang masuk. Diamkan beberapa saat hingga cairan mengendap, lalu perhitungan dapat dimulai menggunakan mikroskop dengan perbesaran 100 kali. Perhitungan *eritrosit* dalam *hemositometer*, menggunakan kotak *eritrosit* yang berjumlah 25 buah dengan mengambil bagian sebagai berikut: satu kotak pojok kanan atas, satu kotak pojok kiri atas, satu kotak ditengah, satu kotak pojok kanan bawah dan satu kotak pojok kiri bawah. Untuk membedakan kotak *eritrosit* dengan kotak *leukosit* dapat berpatokan pada tiga baris pemisah pada kotak *eritrosit* serta luas kotak

eritrosit yang relatif lebih kecil dibandingkan dengan kotak *leukosit*. Setelah jumlah *eritrosit* diperoleh maka jumlah darah dikalikan dengan 10^4 untuk mengetahui jumlah *eritrosit* dalam 1 mm^3 darah (Sastradipradja, et al., 1989).

2. Sel Darah Putih

Sampel darah dihisap menggunakan pipet *leukosit* hingga pada tetra 0,5 dengan aspirator. Ujung pipet dibersihkan dengan menggunakan tissue, lalu dihisap larutan Turk hingga tanda 11, kemudian memutar pipet dengan bentuk angka 8, setelah homogen cairan yang tidak terkocok pada ujung pipet dibuang dengan menempelkan ujung pipet ke kertas tissue. Setelah itu meneteskan satu tetes darah kedalam *hemositometer* dan jangan sampai ada udara yang masuk. Diamkan beberapa saat hingga cairan mengendap, lalu perhitungan dapat dimulai menggunakan mikroskop dengan perbesaran 100 kali. Untuk menghitung *leukosit* dalam *hemositometer*, digunakan kotak *leukosit*. Jumlah *leukosit* yang didapat dari hasil perhitungan dikalikan 50 untuk mengetahui jumlah *leukosit* setiap 1 mm^3 darah (Sastradipradja et al., 1989).

3. Kadar Hemoglobin

Metode yang digunakan adalah metode sahli. Larutan HCl 0,1 N ditetaskan pada tabung sahli sampai pada tetra 10 atau garis batas bawah kemudian sampel darah dihisap menggunakan pipet sahli hingga mencapai tanda tetra 20 cm (0,2 ml). Sampel darah segera dimasukkan ke dalam tabung dan ditunggu selama 3 menit atau hingga berubah warna menjadi coklat kehitaman akibat reaksi antara HCl dengan *hemoglobin* membentuk *asam hematin*. Setelah itu larutan ditambah aquades dan meneteskannya sedikit demi sedikit sambil diaduk. Larutan aquades ditambah hingga warna larutan sama dengan warna standar *hemoglobinometer*. Nilai *hemoglobin* dilihat dengan membaca tinggi permukaan cairan pada tabung sahli, dengan melihat skala jalur g%, yang berarti banyaknya *hemoglobin* dalam gram per 100 ml darah (Sastradipradja et al., 1989).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sel Darah Merah

Rata-rata jumlah sel darah merah broiler umur 26 hari pada masing-masing perlakuan berkisar antara $2,75\text{--}3,42 \times 10^6/\text{mm}^3$ yang dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis alas kandang berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap total sel darah merah broiler umur 26 hari di *closed house*.

Hal ini menunjukkan bahwa litter sekam padi, serutan kayu dan jerami padi tidak memengaruhi sel darah merah broiler umur 26

hari. Hal ini diduga karena rata-rata suhu kandang cukup nyaman. Suhu kandang dalam penelitian ini yaitu $26,03\text{--}31,33^\circ\text{C}$ dan kelembapan 77,84%. Menurut Charles (1997), suhu kandang sistem *closed house* harus di bawah 30°C (berkisar $26\text{--}28^\circ\text{C}$). Suhu yang nyaman tersebut belum menyebabkan cekaman panas sehingga tidak ada perubahan fisiologis. Hal ini di dukung dengan frekuensi nafas yang masih normal. Berdasarkan data pendukung dari hasil penelitian Dewanti (2014), rata-rata frekuensi pernafasan berturut-turut pada perlakuan litter sekam padi, serutan kayu dan jerami padi yaitu sebesar 37,25; 40,39; dan 37,69 kali/30detik. Menurut Sturkie (1976), apabila terjadi perubahan fisiologis pada tubuh hewan, maka gambaran total sel darah juga ikut mengalami perubahan. Suhu di dalam kandang cukup nyaman karena pada *closed house* terdapat *exhaust fan* yang berfungsi menarik dan menyedot oksigen masuk dari *in let* dan mengeluarkan gas CO_2 .

Tabel 1. Rata-rata jumlah sel darah merah broiler umur 26 hari

Ulangan	Perlakuan		
	P1	P2	P3
	-----(10^6 per mm^3)-----		
1	1,97	3,07	3,41
2	4,49	1,95	1,44
3	5,73	7,15	1,66
4	1,66	1,38	4,42
5	4,38	5,87	4,13
6	1,56	1,14	1,45
Jumlah	20,25	20,57	16,51
Rata-rata	3,37	3,42	2,75

Keterangan : P1 : Litter sekam padi
P2 : Litter serutan kayu
P3 : Litter jerami padi

Faktor lainnya yang menyebabkan total sel darah merah broiler umur 26 hari tidak berpengaruh nyata adalah ketersediaan oksigen dalam kandang yang terpenuhi. Penggunaan *closed house* yang mempunyai *exhaust fan* berfungsi menarik dan menyedot oksigen (O_2) masuk dari *in let* dan mengeluarkan gas karbondioksida (CO_2) sehingga udara dalam kandang selalu segar dan relatif sama. Ketersediaan oksigen yang cukup menyebabkan ternak dalam kondisi nyaman sehingga gambaran darah akan relatif sama. Ketersediaan oksigen di kandang yang masuk ke dalam tubuh ayam yang sama tersebut akan dimanfaatkan untuk proses penginduksi pertumbuhan dan diferensiasi sel darah merah, sehingga produksi sel darah merah juga relatif sama (Guyton dan Hall, 1997).

Selain hal di atas, faktor yang menyebabkan total sel darah merah *broiler* umur 26 hari tidak berpengaruh nyata disebabkan oleh kadar amonia (NH_3) dalam kandang yang relatif rendah untuk ketiga perlakuan. Kadar amonia *litter* sekam padi 4,72 ppm, serutan kayu 4,78 ppm dan jerami padi 5,44 ppm (Metasari, 2014). Kadar NH_3 kandang rendah karena penggunaan *closed house* yang di dalamnya terdapat *exhaust fan* yang berfungsi mengeluarkan gas karbondioksida (CO_2) serta gas amonia dari dalam kandang keluar kandang. Kadar amonia (NH_3) yang rendah mengakibatkan konsumsi ransum yang normal sehingga membuat gambaran darah normal. Hal ini sesuai dengan pendapat Abidin (2003) yang menyatakan bahwa amonia yang tinggi pada kandang mengakibatkan konsumsi ransum menurun.

B. Sel Darah Putih

Rata-rata jumlah sel darah putih *broiler* umur 26 hari pada masing-masing perlakuan berkisar antara 8,78—9,62 x $10^3/\text{mm}^3$ yang dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2. Rata-rata jumlah sel darah putih *broiler* umur 26 hari

Ulangan	Perlakuan		
	P1	P2	P3
	-----(10^3 per mm^3)-----		
1	11,31	7,64	6,86
2	9,71	9,74	9,17
3	7,63	6,77	10,55
4	11,04	9,02	9,36
5	9,95	12,09	669
6	8,06	8,82	10,05
Jumlah	57,69	54,06	52,68
Rata-rata	9,62	9,01	8,78

Keterangan : P1 : *Litter* sekam padi
P2 : *Litter* serutan kayu
P3 : *Litter* jerami padi

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jenis bahan *litter* sekam padi, serutan kayu dan jerami padi berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap sel darah putih *broiler* pada umur 26 hari. Sel darah putih dapat naik atau turun jumlahnya dalam sirkulasi darah sebagai akibat penyakit (Spector, 1993). Pengaruh yang tidak nyata ini dapat disebabkan oleh suhu kandang yang nyaman sehingga kadar oksigen dalam kandang terpenuhi yang menyebabkan daya tahan tubuh ternak meningkat sehingga tidak terjadi infeksi. Rata-rata suhu kandang dalam penelitian ini yaitu 26,03—31,33°C dan kelembapan 77,84%. Menurut Charles (1997), suhu kandang

sistem *closed house* harus di bawah 30°C (berkisar 26--28 °C). Penggunaan *closed house* yang menggunakan *exhaust fan* juga menyebabkan sirkulasi udara dalam kandang menjadi lancar sehingga oksigen dapat masuk ke dalam kandang dengan lancar akibatnya oksigen yang diperoleh relatif sama pada setiap kandang. Prinsip kerja *exhaust fan* suhu dalam kandang menjadi stabil sesuai kebutuhan ayam (Miku dan Sumiati, 2010).

Sel darah putih di dalam aliran darah kebanyakan bersifat non-fungsional dan hanya diangkut ke jaringan ketika dan dimana dibutuhkan saja (Frandsen, 1992). Secara umum jumlah sel darah putih lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah sel darah merah (Swenson, 1984). Jumlah sel darah putih *broiler* umur 26 hari pada perlakuan *litter* sekam padi yaitu 9,62 x $10^3/\text{mm}^3$, serutan kayu yaitu 9,01 x $10^3/\text{mm}^3$ dan jerami padi yaitu 8,78 x $10^3/\text{mm}^3$. Total sel darah putih atau *leukosit* pada ayam bervariasi mencapai 8,2—21,8 x $10^3/\text{mm}^3$ (Sugito, 2007).

C. Kadar Hemoglobin

Rata-rata kadar hemoglobin *broiler* umur 26 hari pada masing-masing perlakuan berkisar antara 7,41—8,5 g% yang dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis bahan *litter* sekam padi, serutan kayu dan jerami padi berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap kadar hemoglobin *broiler* pada umur 26 hari. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan *litter* sekam padi, serutan kayu dan jerami padi tidak memengaruhi kadar hemoglobin *broiler* pada umur 26 hari.

Tabel 3. Rata-rata kadar hemoglobin *broiler* umur 26 hari

Ulangan	Perlakuan		
	P1	P2	P3
	----- (g%) -----		
1	7,5	9	8
2	9	9	6,5
3	4	8	8
4	8	7,5	7
5	7	8,5	8,5
6	9,5	9	6,5
Jumlah	45	51	44,5
Rata-rata	7,5	8,5	7,41

Keterangan : P1 : *Litter* sekam padi
P2 : *Litter* serutan kayu
P3 : *Litter* jerami padi

Hal ini diduga disebabkan oleh jumlah sel darah merah yang tidak berbeda nyata pada setiap kepadatan kandang (Tabel 2). Hemoglobin merupakan molekul protein sel darah merah, kadar hemoglobin dalam darah berbanding lurus atau linier terhadap jumlah sel darah merah dalam

tubuh. Jadi, peningkatan jumlah sel darah merah yang terjadi di dalam tubuh akan menyebabkan terjadinya peningkatan kadar hemoglobin dalam darah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Haryono (1978), bahwa sel darah merah merupakan salah satu faktor penentu kadar hemoglobin dalam darah.

Kadar hemoglobin yang tidak berbeda nyata pada penelitian ini juga disebabkan oleh suhu kandang penelitian yang nyaman, sehingga ternak tidak mengalami stres. Suhu kandang penelitian adalah 26,03—31,33⁰C dan kelembapan 77,84%. Suhu lingkungan yang nyaman menyebabkan pembentukan oksigen serta pelepasan oksigen melalui hemoglobin menjadi normal.

Faktor lain yang menyebabkan kadar hemoglobin tidak berbeda nyata adalah penggunaan *closed house* yang dilengkapi dengan *exhaust fan* yang berfungsi untuk menarik atau menyedot oksigen masuk dari *in let* dan mengeluarkan karbondioksida serta gas amonia dari dalam kandang keluar kandang, sehingga sirkulasi oksigen dalam kandang selalu bersih dan tercukupi.

Ketersediaan oksigen yang cukup menyebabkan hemoglobin dalam keadaan normal, hal ini karena salah satu fungsi hemoglobin adalah mengikat dan mengantar oksigen ke seluruh bagian tubuh (Winters, 2004).

Menurut Schalms, *et al.* (1986) kadar hemoglobin normal pada ayam yaitu 7,0--13 g/dl. Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar hemoglobin *broiler* pada perlakuan litter sekam padi yaitu 6,67g%, serutan kayu 7,5g% dan jerami padi 8,5g% masih dalam keadaan normal.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa *litter* sekam padi, serutan kayu dan jerami padi tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap sel darah merah, sel darah putih dan kadar hemoglobin *broiler*. *Litter* sekam padi, jerami padi dan serutan kayu baik digunakan dalam pemeliharaan *broiler* pada *closed house*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 2003. Meningkatkan Produktivitas Ayam Pedaging. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Ahmadi. 2012. Sarjana Membangun Desa Turut Memberdayakan Usaha Peternakan Rakyat. Fakultas Peternakan. Universitas Diponogoro. Semarang
- Charles. 1997. Inilah Teknologi Closed House. Majalah Infovet
- Dewanti, A. 2014. Pengaruh Berbagai Jenis Bahan *Litter* terhadap Respon Fisiologis *Broiler* Fase *Finisher* Di *Closed House*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Frandsen, R. D. 1992. Anatomi dan Fisiologi Ternak. Alih Bahasa oleh B. Srigandono dan Koen Praseno. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Guyton, A. C. dan J.E. Hall. 1997. Fisiologi Kedokteran. Buku Ajar. Alih Bahasa Setiawan, I., K. A. Tengadi, A. Santoso. Penerbitan Buku Kedokteran EGC. Jakarta
- Haryono, B. 1978. Hematologi Klinik. Bagian Kimia Medik Veteriner. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Harper. 1992. Biokimia (Harper's Review of Biochemistry). (Terjemahan: I. Darmawan). Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta
- Irawan, A. 1996. Ayam Ayam Pedaging Unggul. CV. Aneka. Solo
- Mangkoewidjojo, S., dan Smith B. J. 1988. Pemeliharaan, Pembiakan dan Penggunaan Hewan Cobaan di Daerah Tropis. Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Metasari, T. 2014. Pengaruh Berbagai Jenis Bahan *Litter* terhadap Kualitas *Litter* *Broiler* Fase *Finisher* Di *Closed House*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Miku, Y.F. dan Sumiati. 2010. Manajemen Perkandangan Ayam Bibit Pedaging Strain *Ross* dan Strain *Lohman* di PT. Silga Perkasa Sukabumi-Jawa Barat. *Makalah Seminar PKL*. Fakultas Peternakan. IPB. Bogor
- North, M. O. and D. D. Bell. 1990. Commercial Chicken Product Manual. 4th Ed. Van Nostrand Reinhold. New York
- Sastradipradja, D., S. H. S. Sikar, R. Widjayakusuma, A. Maad, T. Unandar, H. Nasution, R. Suriawinata, K. Hamzah. 1989. Penuntun Praktikum Fisiologi Veteriner. Pusat Antar Universitas Ilmu Hayati. Bogor
- Schalms, O. W., N. C. Jain, and E. J. Corel. 1986. Veterinary Haematology. 4th Ed. Lea and Febiger. Philadelphia
- Spector, W.G. 1993. Pengantar Patologi Umum. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta
- Sturkie, P.D. 1976. Avian Physiology. 3rd Edition. Springer Verlag. New York
- Sugito. 2007. Kajian Penggunaan Kulit Jaloh Sebagai Anti Stress pada Ayam *Broiler* yang Diberi Cekaman Panas. Disertasi. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Swenson, M. J. 1984. Dukes Physiology of Domestic Animals. Publishing Associates a Division of Conall University. Ithaca and London

Widjayakusuma, R. dan S. H. S., Sikar,. 1986.
Fisiologi Hewan. Institut Pertanian Bogor.
Bogor

Winters, J.L. 2004. Adventorial. PT. Supreme
Indo Pertiwi. Available at :
<http://www.sip-mlm.com/adventorial.htm>.
Diakses pada 18 Januari 2014.